

**Tisdagen den 11 januari 2011 kl 14–18**

Maxpoäng = 100. 50 poäng ger E, men den som fått 47-49 poäng kan få komplettera. Gränserna för högre betyg är 60, 70, 80, och 90 poäng. Skriv upp antal bonuspoäng från labbar respektive hemtal på tentaomslaget. Resultatet kommer inte att synas i Rapp förrän tidigast i morgon.

Hjälpmedel: En algoritmbok och ditt handskrivna formelblad.

**1. Klimatautomat**

För att inte fler pinsamheter ska wikiläcka ut till allmänheten har klimatkommissionen idag satt kodlås på samtliga dörrar, inklusive toaletten. Som kod har man valt dagens datum.

- (10p) Konstruera och rita upp en KMP-automat som söker efter 110111.  
Hur många tillstånd har den?

**2. Deltaklimat**

Nildeltat drabbas hårdast av klimatförändringen och därför har man klimatobservatorer i varje förgreningsnod. Deltat ser ut som ett binärträd där *Al Root* är platsen för den första förgreningen och löven är olika utlopp i Medelhavet. Varje nod är ett objekt med namn och vattenstånd (mm över normalnivå).

- (5p) a. Klimatkommissionen vill larmas när medelvattenståndet är negativt. Ange algoritmen!
- (5p) b. Klimatkommissionen vill att anropet `navigate('LLRLR')` ska skriva ut namnet på den nod man kommer till genom att i roten välja vänster gren och sedan vänster, höger, vänster, höger. Skriv funktionen eller beskriv algoritmen utförligt!
- (10p) c. Klimatkommissionen har gett order om att löven ska ges nya namn som visar hur man ska följa Nilen för att komma dit. För att komma till det utlopp som förut hette *Al Fa* ska man ta vänstra grenen i *Al Root*, sedan vänster, höger, vänster, höger och det nya namnet blir då *ALALARALAR*. Skriv eller beskriv ett program som ger alla löv sådana namn!

**3. Klimatsmart resa**

Du tar skidsemester i Dubai men du vill resa så klimatsmart det går. Du har en fil med alla flygförbindelsers  $CO_2$ -utsläpp och kan tänka dej att byta plan många gånger för att minimera totalutsläppet.

- (10p) a. Beskriv i ord och bild en effektiv algoritm som kan programmeras!
- (4p) b. Ange vilka datastrukturer och funktioner som behövs!

**4. Krypterat klimat**

Klimatvägrarna har kommit över klimatkommissionens e-post, men till deras besvikelse är den numera krypterad. I en annan fil har man hittat följande:

Public key 2390017, N=8110627

- (2p) a. Vilken krypteringsmetod torde det röra sej om?
- (5p) b. Räcker informationen för att dekryptera e-posten?

5. *Klimatteori*

(20p) Nedan finns fem frågor om algoritmer och datastrukturer. Varje fråga kan ge upp till fyra poäng. Motivering krävs!

- a. Klimatdatasortering med heap sort har komplexiteten  $N \log N$ . Vad menas?
- b. Ordet "tsunami" binärsöks bland en miljon klimatord. Hur många jämförelser behövs som mest och som minst?
- c. Om klimatet blir dåligt får vi sitta inne och spela spel. Är djupetförstsökning en bra metod att finna bästa draget i 3x3-luffarschack?
- d. Ge ett rekursivt svar på frågan "Hur många dagar i rad har det snöat nu?"
- e. Finns det redundans i väderkartor? Hur kan man i så fall utnyttja det?

6. *Klimatvägran*

Klimatvägrare vägrar tro på den globala uppvärmningen och misstänker att vissa klimatdata göms undan. Nu har man hackat sej in i en hashtabell med temperaturdata för alla orter på jorden. Tydligen ska man hasha Ortsnamnet för att hitta rätt data. Problemet är dock att man inte känner till hashfunktionen!

- (5p) a. Vad kan man göra? Spelar det någon roll om det är linjär hashning eller krocklistor?
- b. Nu har klimatvägrarna hittat ett Bloomfilter som man tror ska peka ut alla orter där det blivit kallare. Man har fått tag i tretton av dom fjorton hashfunktionerna. Det ska väl räcka, eller hur?
- (5p)

7. *Klimatsyntax*

(15p) Skriv en syntax för en enkel väderrapport med bara två meningar. I den första meningen ger man information om vindriktning (men bara om det blåser) samt om det är mulet eller soligt och eventuell nederbörd. Den andra meningen ger ett temperaturintervall och anger om det är plus- eller minusgrader. Tre exempel:

NORDLIG VIND, MULET OCH SNÖFALL. 5-10 MINUSGRADER.  
SYDLIG VIND, MULET, REGN OCH SNÖFALL. 1-6 MINUSGRADER.  
SOLIGT. 20-23 PLUSGRADER.

8. *Abstrakta klimatexempel*

(4p) En av våra nummekurser i höstas gjorde skandal genom att använda räkneexempel som skulle visa att den globala uppvärmningen är en bluff. Efter medieuppståndelsen rensades kurslitteraturen på klimatskeptiska exempel, och det gick lätt eftersom exemplens datastruktur var abstrakt. Vad menas med det i detta fall?